

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-072692

(43)Date of publication of application : 19.03.1996

(51)Int.Cl.

B60T 8/88

(21)Application number : 06-211265

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 05.09.1994

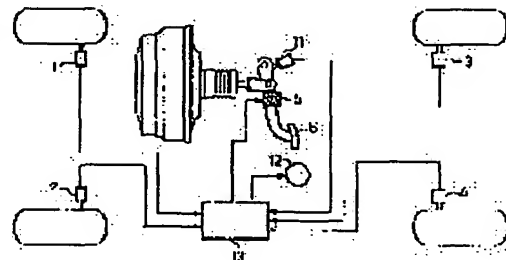
(72)Inventor : TAKEDA KENJI
ISHIHARA TOSHIHISA
YAMASHITA KAZUYUKI
KONO SHUICHI
INAGAKI MITSUO

(54) SLIP INFORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a slip informing device for braking which can attain cost reduction with a simple structure, utilized the driving skill of a driver who is on a higher level than middle one, and prevent slipping by preventing wheel from being locked positively.

CONSTITUTION: The speed of respective wheels is detected by wheel speed sensors 1-4 mounted respectively onto front wheels and rear wheels at the time of braking, and its signal is processed by a computing device 13 to compute a slipping ratio and so forth, so that the breaking condition of the wheel is discriminated. If it is discriminated that the wheel is placed into a locking condition and indicates a locking tendency, an informing device 5 for promoting to release a brake by giving the state to a driver is operated. The informing device 5, which is mounted onto a brake pedal 6, is an oscillating device for warning him of a slipping condition by oscillating. An informing device 12 is a buzzer for telling possible pedaling-on to him.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-72692

(43) 公開日 平成8年(1996)3月19日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 T 8/88

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-211265

(22) 出願日 平成6年(1994)9月5日

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72) 発明者 武田 憲司

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 石原 稔久

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 山下 和幸

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

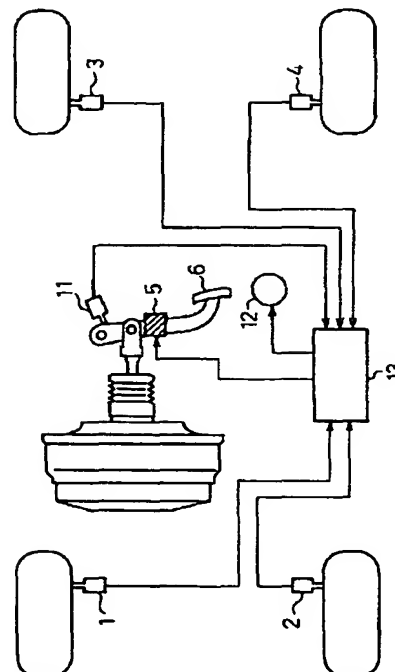
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スリップ教示装置

(57) 【要約】

【目的】 構成が簡単で低コストであり、中級以上の運転者にとっては運転の技量を活かす余地が残されており、しかも確実に車輪のロックを予防してスリップを防止することができるブレーキ時のスリップ教示装置を提供する。

【構成】 ブレーキ時に前輪と後輪にそれぞれ取り付けられた車輪速センサ1～4によって各車輪の速度が検出され、その信号が演算装置13によって処理されてスリップ率等が算出され、車輪のブレーキ状態が判定される。もし車輪がロック状態にあるか、或いはロック傾向を示していると判定された時には、運転者にその状況を知らせてブレーキの抜き操作を行うことを促す教示装置5を作動させる。図示例における教示装置5はブレーキペダル6に取り付けられて、振動によってスリップ状態を警告する振動発生装置であり、教示装置12は未だ踏み込みが可能なことを音で知らせるブザーである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の車輪を有する車両において、前輪および後輪にあたる車輪のうち、それぞれ少なくとも一つの車輪の車輪速度を検出する車輪速センサと、前記車輪速センサの信号を基にしてブレーキ時の車輪のロックあるいはロック傾向を判定する演算装置と、前記演算装置の判定を受けて前記車輪の状況を運転者に教示する教示装置とを設けたことを特徴とするスリップ教示装置。

【請求項 2】 前記教示装置が、前記車輪速センサの信号を基にした前記演算装置の演算によって、車輪のロックあるいはロック傾向がないと判定された時に、不必要に制動距離を増加させないブレーキのかけ方を教示する第 2 の教示装置を含んでいることを特徴とする請求項 1 記載のスリップ教示装置。

【請求項 3】 前記第 2 の教示装置がブザーであることを特徴とする請求項 2 記載のスリップ教示装置。

【請求項 4】 前記教示装置は、ブレーキペダルを振動させる手段からなることを特徴とする請求項 1 記載のスリップ教示装置。

【請求項 5】 前記ブレーキペダルを振動させる手段は、モータによって回転するアンバランスな質量を利用した装置であることを特徴とする請求項 4 記載のスリップ教示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車のような車両用のブレーキ装置に係り、特に雪道のようにブレーキがロックしてスリップが起りやすい路面において運転者にブレーキの状態を知らせるスリップ教示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】雪道のようにブレーキがロックしてスリップが起りやすい摩擦係数の低い路面において、運転者の技量に関係なく自動的に作動してブレーキがロックするのを予防し、それによって車輪のスリップを自動的に防止するところの、ABS と呼ばれるブレーキシステムが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】所謂 ABS 付きのブレーキシステムは複雑な油圧管路と、それに使用される多くの精密な弁装置等を組み込んだアクチュエータ、センサ類や、それらの弁装置等を制御するマイクロプロセッサを含む高級な制御装置、その他のものからなっているので、ABS を備えるブレーキシステムは通常のブレーキ装置に比してコストが格段に高くなるのが普通である。

【0004】ABS を備えるブレーキシステムは、一般に運転の技量が低い者に対しても有効である様に設計されているので、或る程度ブレーキ操作に習熟している中級以上の運転者のためには余分と思われる高度の機能を備えており、運転者の技量を活かす余地が少なくなつて

いる。

【0005】従って、本発明は、ABS 付きのブレーキシステムのようにコストが高くならずに、比較的手軽に導入することができ、また、中級以上の運転者にとっては或る程度運転の技量を活かす余地が残されているために、運転操作性の自由度が損なわれることがなく、しかも確実に車輪のロックを予防してスリップを防止することができる簡単なブレーキ装置を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、例えば雪道のようなスリップのしやすい道路においても、凡そ中級以上の運転者であれば、そして車輪がロックしようとしている状態を的確に知ることさえできれば、ブレーキペダルのポンピング操作のような所謂「抜き操作」を実行することによって、路面に対する車輪のスリップを未然に防止し、車両がスキッド状態に陥るのを免れることができるということを認識しているので、運転者に的確に車輪の状態を知らせてブレーキの抜き操作を促すようなスリップ教示装置を搭載して、運転者が自力で容易にアンチスキッド操作を行うことができるようにした構成の簡単なブレーキ装置を提供するものである。

【0007】即ち、本発明は、前記の課題を解決するための手段として、複数の車輪を有する車両において、前輪および後輪にあたる車輪のうち、それぞれ少なくとも一つの車輪の車輪速度を検出する車輪速センサと、前記車輪速センサの信号を基にしてブレーキ時の車輪のロックあるいはロックを判定する演算装置と、前記演算装置の判定を受けて前記車輪の状況を運転者に教示する教示装置とを設けたことを特徴とするスリップ教示装置を提供する。

【0008】

【作用】ブレーキ時に前輪と後輪にそれぞれ取り付けられた車輪速センサによって前輪と後輪の車輪速度が検出され、その信号が演算装置によって処理されてスリップ率等が算出され、車輪がロック状態にあるか、或いはロック傾向を示す状態にあるか否かが判定される。もし車輪がロック状態にあるか、或いはロック傾向を示していると判定された時には、運転者にそのような車輪の状況を知らせてブレーキの抜き操作を行うことを促す教示装置を作動させる。運転者は教示装置の指示に従ってブレーキの抜き操作等を行うことにより、比較的容易に車輪のスリップを予防し、スキッド状態に陥るのを未然に防止することができる。

【0009】

【実施例】図 1 に基づいて本発明のブレーキシステムの全体構成を説明する。1～4 は各車輪に設けられ、各車輪の車輪速度を検出するための車輪速センサであって、車輪の回転に伴ない正弦波状の電圧波形を発生させるところの、いわゆる電磁ピックアップ型のものである。

【0010】5はブレーキペダル6に取りつけられ、電気的に駆動されることによりペダル6を振動させて運転者に制動の状態を知らせる教示装置である。教示装置5は、図2に示すような構造となっており、モータ7と、このモータの軸に偏心して装着された円盤8、およびこれらを収容するハウジング9から構成されている。この教示装置5はブレーキペダル6にボルト10によって固定されている。

【0011】後述の駆動装置から電流を流すことによってモータ7を駆動すると、円盤8はモータ7の回転軸に対して偏心してアンバランスとなっているため、図2の左右方向および紙面に対して垂直方向の振動がペダル6に与えられる。この時、ペダルの振動としては紙面に対して垂直な方向の成分が重要である。つまり、この振動の方向は足でペダルを踏む方向と同じ方向であるため、

教 示 装 置

ブレーキの教示装置として使用するためには、この方向の振動が最適であるためである。従って、同じ理由から図3に示す変形例のような取付方法であっても良い。この取付方法では、図の上下方向と、紙面に垂直な方向の振動が生じる。

【0012】図1に示す11はブレーキスイッチであって、運転者がブレーキ操作をしているかどうかを検知するためのものである。12はブザーで、後でその作動を説明する。13は演算・駆動装置で、車輪速センサ1～4とブレーキスイッチ11が発生する信号等を入力信号として演算を行い、その結果により教示装置5とブザー12を駆動するものである。

【0013】

【表1】

$\begin{matrix} S \\ S' \end{matrix}$	$\begin{matrix} a \\ S > S_a \end{matrix}$	$\begin{matrix} b \\ S_a \geq S > S_b \end{matrix}$	$\begin{matrix} c \\ S_b \geq S > S_c \end{matrix}$	$\begin{matrix} d \\ S_c \geq S \end{matrix}$
① $S' > DS_a$	ON	ON	ON	ON
② $DS_a \geq S' > DS_b$	ON	ON	ON	OFF
③ $DS_b \geq S' > DS_c$	ON	ON	OFF	OFF
④ $DS_c \geq S' > DS_d$	ON	OFF	OFF	OFF
⑤ $DS_d \geq S'$	ON	OFF	OFF	OFF

【0014】

ブ ザ ー

【表2】

$\begin{matrix} S \\ S' \end{matrix}$	$\begin{matrix} a \\ S > S_a \end{matrix}$	$\begin{matrix} b \\ S_a \geq S > S_b \end{matrix}$	$\begin{matrix} c \\ S_b \geq S > S_c \end{matrix}$	$\begin{matrix} d \\ S_c \geq S \end{matrix}$
① $S' > DS_a$	OFF	OFF	OFF	OFF
② $DS_a \geq S' > DS_b$	OFF	OFF	OFF	ON
③ $DS_b \geq S' > DS_c$	OFF	OFF	ON	ON*
④ $DS_c \geq S' > DS_d$	OFF	ON	ON	ON
⑤ $DS_d \geq S'$	OFF	ON	ON	ON

40

【0015】次に、実施例のブレーキシステムの作動について、図4のフローチャートおよび表1および表2の作動マップを用いて順次説明する。まず、ステップ100において各車輪速センサ1～4の信号およびブレーキスイッチ11の信号を演算・駆動装置13に取り込む。

【0016】ステップ101では、車輪速センサの信号を基にして各車輪の速度 $V_1 \sim V_4$ 、車体速度 V を算出する。車体速度 V の算出には種々の方法があるが、例えば各車輪速の最大のものをもって

$$V = \max(V_1, V_2, V_3, V_4)$$

とする。ステップ102では、これらの速度を基にして各車輪のスリップ率 $S_1 \sim S_4$ を算出する。ここで S_1 は

$$S_1 = (V - V_1) / V$$

として表わされる。 S_2, S_3, S_4 も同様である。

【0017】ステップ103では、ステップ102において求めた各車輪のスリップ率 $S_1 \sim S_4$ の中の最大値を、最大スリップ率 S として算出する。即ち、

$$S = \max(S_1, S_2, S_3, S_4)$$

である。ステップ104では、先の最大スリップ率 S の

50

時間変化率 S' を求める。ここで S' は、
 $S' = dS / dt$
 である。

【0018】ステップ105では、ブレーキスイッチ11がONになっているかどうかを判別し、スイッチ11がONになっていなければ（運転者がブレーキ操作をしていなければ）ステップ100に戻って、再びステップ100～104の処理を繰り返す。ステップ105においてスイッチがONになっていれば（運転者がブレーキ操作をしていれば）次のステップ106に進む。ステップ106では、表1及び表2に示すマップの内容を実施し、その後、最初のステップ100に戻る。

【0019】ここでマップの内容について説明する。表1は教示装置5の駆動、即ちモータ7の駆動を司るマップであって、表2はブザー12の駆動を司るマップである。どちらも最大スリップ率 S と、その時間変化率である S' の値により駆動させる（ON）か、駆動させないか（OFF）が決定される。

【0020】スリップ率 S に関するしきい値には3つのレベル（ S_A 、 S_B 、 S_C ）があり、この例において使用した値は、

$S_A = 0.5$ 、 $S_B = 0.3$ 、 $S_C = 0.15$

である。

【0021】スリップ率の変化率 S' に関するしきい値には4つのレベル（ DS_A 、 DS_B 、 DS_C 、 DS_D ）があり、この例において使用した具体的な値は、単位を sec として、

$DS_A = 0.7$ 、 $DS_B = 0.35$ 、 $DS_C = -0.35$ 、 $DS_D = -0.7$

である。

【0022】 S' の状態を定性的に述べると、①の状態は急速に車輪がロックに向かっている状態、②はゆっくりと車輪がロックに向かっている状態、③はほとんど車輪速度が変化していない状態、④はゆっくりと車輪がロックから回復に向かっている状態、⑤は急速に車輪がロックから回復に向かっている状態と考えることができる。

【0023】最初に述べたように、本発明のブレーキシステムは教示装置5の駆動によりペダル6を振動させ、この振動によって車輪がロックあるいはロック傾向に向かっていることを運転者に教示し、ブレーキの抜き操作を促すシステムである。そのため、aの領域のようにスリップ率が高い状態ではもちろんのこと、例えば、dの領域のようにスリップ率自体は大きくなくても、急速に車輪がロックに向かっている状態では、教示装置5を駆動させるのである。この教示装置5の駆動マップだけで、本システムの制御を行っても、ブレーキ操作に習熟している運転者にとっては充分な機能が得られる。

【0024】しかし、それ程ブレーキ操作に習熟していない運転者にとって、この制御だけではブレーキペダル

の踏み込みが軽くなり過ぎる可能性がある。つまり、ブレーキペダルを踏み込んで行く過程においてペダルが振動するのを感じたとき、運転者がブレーキの抜き操作を行うためにペダルを少し戻す訳であるが、このときにペダルが振動を起こさないような、例えばd領域の③の状態となる踏み方をすると、本来もう少しペダルを踏み込んでも差しつかえないのに、踏み込みを控えてしまうために、制動距離が必要以上に長くなることもありうる。上記の問題に対し、適正な踏み方も運転者に教示するために、本実施例では、ブレーキペダル6の踏み込みの程度の教示手段としてブザー12を用いている。

【0025】このようにブザー12を加えたシステムでは、ブレーキペダル6が振動することにより抜き操作を行い、ブザー12が鳴っている間はその踏込量を維持すれば良い。ペダル6の振動もなく、ブザー12も鳴っていないときにはもう少しペダルを踏み込んでも良いということになる。前述の例では、ブザー12が鳴っているときにはペダル6の踏込量はそのまま良く、ブザー12が鳴っていないときにはもう少しブレーキペダル6を踏み込んでもよいと、運転者が踏み込みを控えてしまうという問題が解決する。

【0026】この第2の教示装置としてのブザー12を駆動するためのマップが表2に示されている。第1の教示装置であるモータ7の駆動とは概ね逆の関係となっており、モータ7がONのときはブザー12がOFF、モータ7がOFFのときはブザー12がONとなっている。しかし、ON*として示したdの領域において③の状態というのは、アスファルト道路のような普通の路面でのブレーキ時に必ず入ってしまうものであり、この時にブザー12が鳴るようでは運転者にとっては非常にわずらわしいので実用上問題がある。さらに前述のペダル6の踏み込み控えによる制動距離増加の問題も発生してしまう。そのため、表2のブザー12のマップでは少し改良が加えられている。

【0027】この点を含めて、図4におけるステップ106の詳細を図5に示している。そこで図5のフローチャートに従って説明する。ステップ200では前述のように教示装置5について表1に示したマップに従って駆動あるいは停止を行う。ステップ201では、現在の車両の状態がdの領域の②あるいは③、あるいは④の状態（表2の破線枠内）にあるかどうかを判断し、NOならばステップ202、203を実行してステップ100へ戻る。

【0028】ステップ202では表2に示したブザーのマップに従って（但し破線枠内はない）ブザー12の駆動・停止を実行する。ステップ203では、タイマの値を1にする。また、ステップ201においてYESならばステップ204以降に進む。ステップ204では、タイマの値を減少させ、次のステップ205でこのタイマの値が0未満かどうかを判断する。

【0029】タイマの値が0以上のとき（NOのとき）はステップ206に進み、ブザーのマップ（表2）に示したようにブザー12を駆動する。タイマの値が0未満のとき（YESのとき）は、ステップ207においてタイマの値を0に戻しておく。つづいてステップ208に進む。このステップではブザーのマップ（表2）に従わないで、ブザー12をOFFにしておく。

【0030】このような図5に示すフローチャートに従って制御を実行することにより、d-②、③、④の状態ではブザー12を駆動する条件を、d-②、③、④以外の状態が発生した後で、連続しても1秒間に限定することができる。この結果、前述の問題点である普通の路面での不必要なブザーの駆動や、踏み込み控えによる制動距離の増加も防止することができる。

【0031】ここでブザー12のONの時期をマップ通りとしない状態をd-③の状態だけに限定しないで、d-②やd-④にまで拡大したのは、車輪からの情報であるスリップ率Sやスリップ率の変化率S'は、実際の路面を走行した時には多少の変動があるため、不必要にステップ203に進んでタイマをセットし、ステップ206でブザー12をONにしてしまうという可能性がある

ので、それを避けるためである。

【0032】以上に述べた制御を行うことにより、雪道のような路面を走行した場合でも、運転者はペダル6が振動すればペダル6をゆるめ、ブザー12の鳴っている状態となるようペダル6の踏み方をコントロールすれば良く、安心してブレーキを踏み込むことができる。

【0033】なお、先の実施例では各車輪に設けた4つの車輪速センサ1~4を用いたが、センサの数はこれに限るものではない。また、先の実施例に示した手段によって制御する場合、通常は、車体速度としてどちらかの後輪車輪速度が選択される。これは車両の特性として前輪に比べ後輪の方が制動力分担が小さくスリップ率が低くなる（車輪速度が高い）ためである。従って最大スリップ率Sも、前輪側のどちらかの車輪速度によって決定される。

【0034】このような状況と、現在の車両には車体速度を検知するためのスピードメータ用のスピードセンサを備えているという状況、の二つの背景から次のような実施態様をとることも可能である。

【0035】（1）FR車の場合

この種の車両では、スピードセンサを後輪の車輪速センサとして代用することができる。従って前輪用に二個の車輪速センサを追加するだけで良い。

【0036】（2）FF車の場合

この種の車両では、スピードセンサを前輪の車輪速度センサとして代用し、後輪用として二個、もしくは左右どちらか1個だけの車輪速センサを追加するだけで良い。後輪の車輪速センサが1つだけでも良いというのは、先にも述べたように、後輪はもとより制動力が小さいの

で、どちらの車輪も同じような挙動を示す（同じような速度となる）からである。

【0037】また、教示方法として、前述の実施例ではモータ7につけたアンバランスな円盤8によるブレーキペダル6の振動や、ブザー12を用いたが、本発明はこれらの手段に限られるものではなく、どちらもブザーにするとか（但し音色が違うようにする）、ヘッドディスプレイによる教示等、運転者にブレーキペダルの踏み過ぎによる車輪のロックあるいはロック傾向を教示し、より良好なものとして適正な踏み方であることを教示することができるものであれば良い。

【0038】さらに、前述の実施例では四輪の車両を例にとったが、これに限らず二輪にも適用することができる。ただし、二輪の場合は、前輪用にブレーキレバーを使用すると共に、後輪用にブレーキペダルを使用するタイプと、両方ともレバーによっているものがあり、四輪の車両と違って、例えば前輪側だけの教示といったことも実用上可能である。

【0039】二輪の車両では、前輪用と後輪用の車輪速センサを使い、制御のフローチャートは図4に示したものと考え方は同様である。ただし、ステップ103以降は前輪側と後輪側を独立にして二系統で行い、ステップ106についてはマップ（表1）のみを使用するのが良い。

【0040】また、四輪を超える車両では、一軸あたり最低1つの車輪速センサを用い、考え方は四輪のものと同じとして良い。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、ABS付きのブレーキシステムに比べて格段に安価で、構成がきわめて簡単でありながら、十分なアンチスキッド機能を有するブレーキシステムを容易に得ることが可能になる。しかも中級以上の運転者にとっては、技量を活かす余地のある、運転操作性に自由度のある車両とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスリップ教示装置を備えたブレーキシステム全体の構成図である。

【図2】スリップ教示装置の実施例を示す部分的断面図である。

【図3】スリップ教示装置の変形例を示す部分的断面図である。

【図4】本発明における演算駆動装置の作動を説明するフローチャートである。

【図5】図4の一部を詳細に示すフローチャートである。

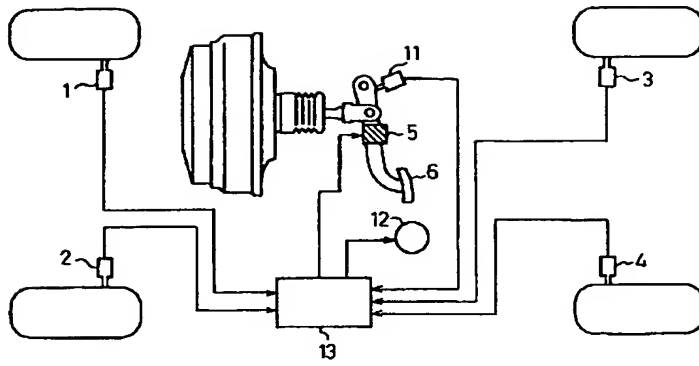
【符号の説明】

- 1, 2, 3, 4…車輪速センサ
- 5…教示装置
- 6…ブレーキペダル
- 7…モータ

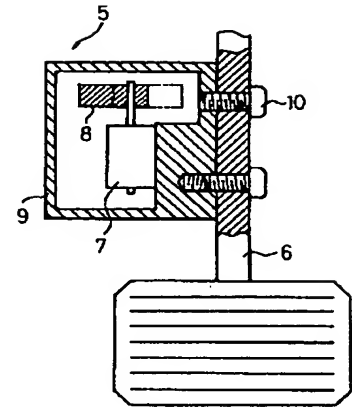
8…偏心した円盤
11…ブレーキスイッチ

12…ブザー
13…演算駆動装置

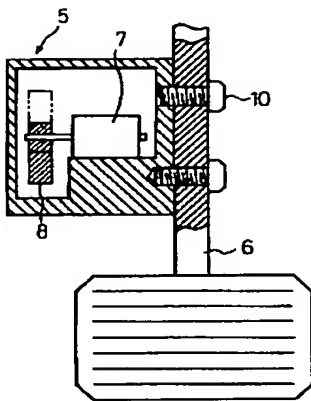
【図1】



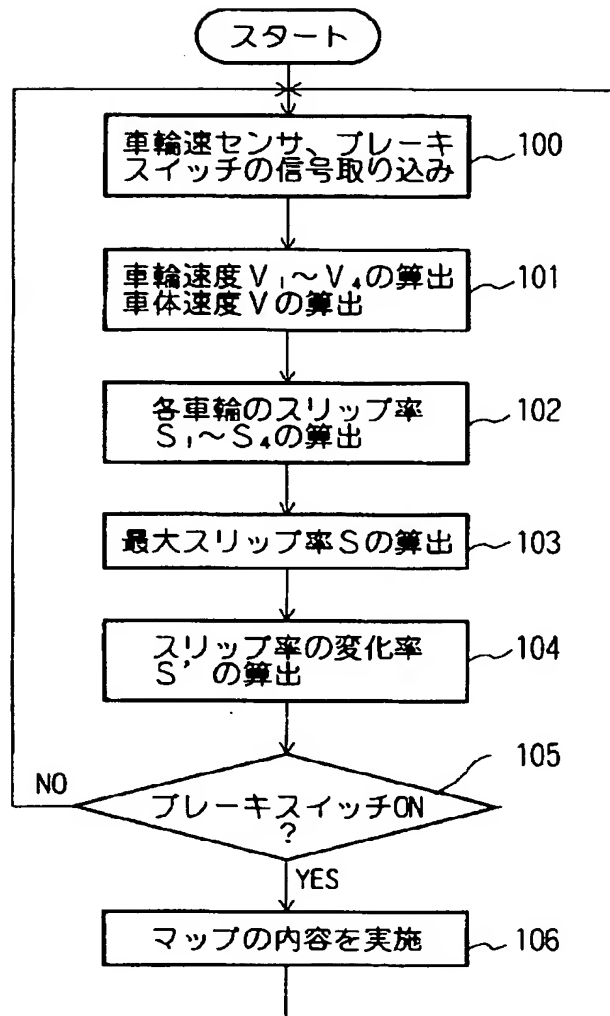
【図2】



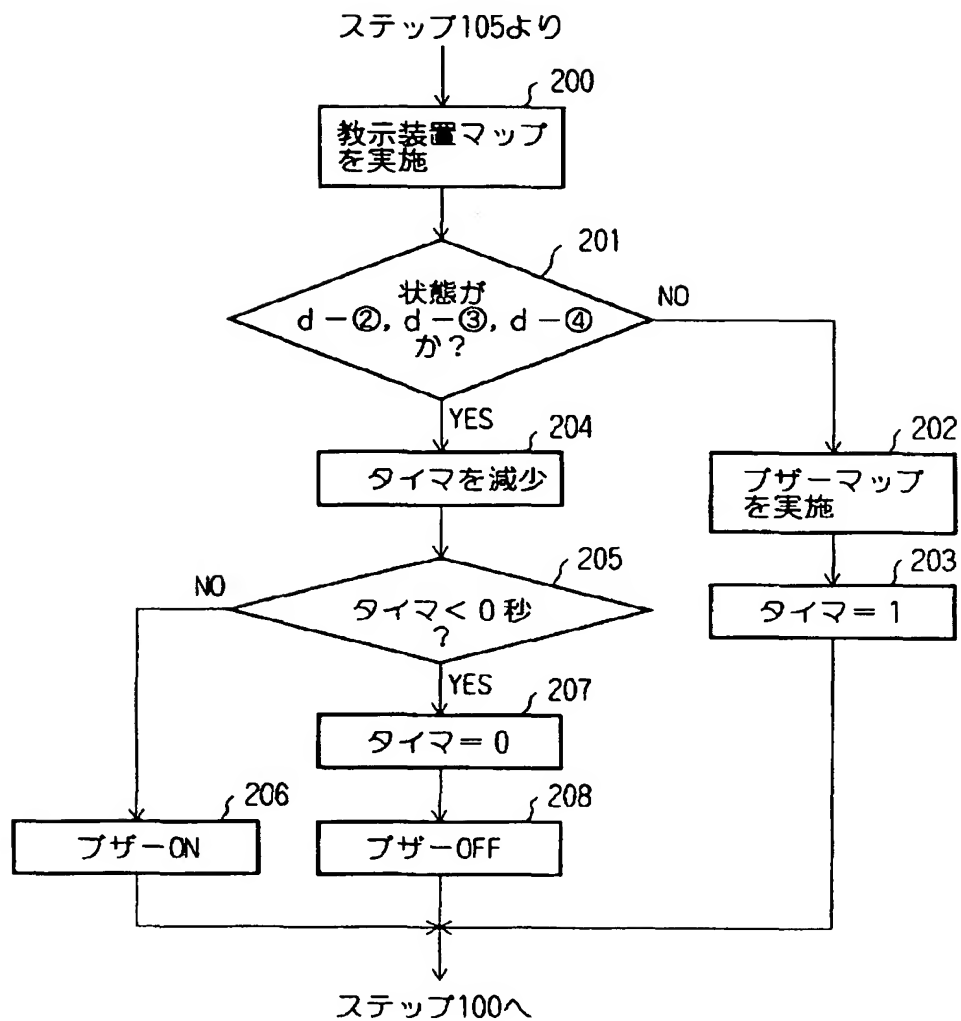
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 河野 秀一
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 稲垣 光夫
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
社日本自動車部品総合研究所内